

PATENT COOPERATION TREATY

REC'D PTO

04 APR 2005

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

YAMADA, Tsunemitsu
2nd Yahagi Bldg.
5-3, Uchikanda 3-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 101-0047
Japan

Date of mailing (day/month/year) 26 August 2003 (26.08.03)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference PCT882	
International application No. PCT/JP03/06401	International filing date (day/month/year) 22 May 2003 (22.05.03)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 02 October 2002 (02.10.02)
Applicant HINO MOTORS, LTD. et al	

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
02 Octo 2002 (02.10.02)	2002-289833	JP	11 July 2003 (11.07.03)
02 Octo 2002 (02.10.02)	2002-289834	JP	11 July 2003 (11.07.03)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 338.90.90

Authorized officer

Farid ABBOU

Telephone No. (41-22) 338 8169

10/530057

JC17 Rec'd PCT/PTO 04 APR 2005

DOCKET NO.: 268537US3X PCT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Hiroyuki SUGIHARA, et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HERewith

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP03/06401

INTERNATIONAL FILING DATE: May 22, 2003

FOR: EGR COOLER

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO</u>	<u>DAY/MONTH/YEAR</u>
Japan	2002-289833	02 October 2002
Japan	2002-289834	02 October 2002

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP03/06401. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



C. Irvin McClelland
Attorney of Record
Registration No. 21,124
Surinder Sachar
Registration No. 34,423

Customer Number

22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 08/03)

PCT/JP 03/06401

日 本 国 特 許 庁

22.05.03

JAPAN PATENT OFFICE

Rec'd PCT/PTO 04 APR 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年10月 2日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-289833

[ST.10/C]:

[JP2002-289833]

REC'D 11 JUL 2003

WIPO PCT

出 願 人

Applicant(s):

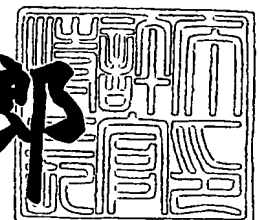
日野自動車株式会社
三共ラヂエーター株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 6月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3050907

【書類名】 特許願
【整理番号】 0200192
【提出日】 平成14年10月 2日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 F02M 25/07 580
【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野自動車株式会社
社内

【氏名】 杉原 啓之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野自動車株式会社
社内

【氏名】 辻田 誠

【発明者】

【住所又は居所】 東京都八王子市大和田町6丁目3番28号 三共ラヂエ
ーター株式会社内

【氏名】 山下 洋二

【特許出願人】

【識別番号】 000005463

【氏名又は名称】 日野自動車株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 594171230

【氏名又は名称】 三共ラヂエーター株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062236

【弁理士】

【氏名又は名称】 山田 恒光

【電話番号】 03-3256-5981

【選任した代理人】

【識別番号】 100083057

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 誠一

【電話番号】 03-3256-5981

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006150

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 E G R クーラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 チューブと、該チューブを包囲するシェルとを備え、該シェルの内部に冷却水を給排し且つ前記チューブ内にディーゼルエンジンから排気ガスを導いて該排気ガスと前記冷却水とを熱交換するようにした E G R クーラであって、各チューブをシェルの軸線を中心とした同心の多重円周状に配列し、且つ円周状に配列されるチューブ間ピッチを外側の円周状位置から内側の円周状位置へ向かうに従って徐々に大きくするよう形成したことを特徴とする E G R クーラ。

【請求項 2】 チューブと、該チューブを包囲するシェルとを備え、該シェルの内部に冷却水を給排し且つ前記チューブ内にディーゼルエンジンから排気ガスを導いて該排気ガスと前記冷却水とを熱交換するようにした E G R クーラであって、各チューブをシェルの軸線を中心とした同心の多重円周状に配列し、且つ多重に配置される円周間ピッチをシェルの径方向外側から中心へ向かうに従って徐々に大きくするよう形成したことを特徴とする E G R クーラ。

【請求項 3】 チューブと、該チューブを包囲するシェルとを備え、該シェルの内部に冷却水を給排し且つ前記チューブ内にディーゼルエンジンから排気ガスを導いて該排気ガスと前記冷却水とを熱交換するようにした E G R クーラであって、各チューブをシェルの軸線を中心とした同心の多重円周状に配列し、且つ円周状に配列されるチューブ間ピッチを外側の円周状位置から内側の円周状位置へ向かうに従って徐々に大きくするよう形成すると共に、多重に配置される円周間ピッチをシェルの径方向外側から中心へ向かうに従って徐々に大きくするよう形成したことを特徴とする E G R クーラ。

【請求項 4】 シェルの軸心に中心のチューブを配置し、且つ最も内側の円周状位置と中心のチューブとの円周間ピッチを最も大きくするよう形成した請求項 2 又は 3 記載の E G R クーラ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディーゼルエンジンの排気ガスを再循環して窒素酸化物の発生を低減させる E G R 装置に付属されて再循環用排気ガスを冷却する E G R クーラに関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来より自動車等のエンジンの排気ガスの一部をエンジンに再循環して窒素酸化物の発生を低減させる E G R 装置が知られているが、このような E G R 装置では、エンジンに再循環する排気ガスを冷却すると、該排気ガスの温度が下がり且つその容積が小さくなることによって、エンジンの出力を余り低下させずに燃焼温度を低下して効果的に窒素酸化物の発生を低減させることができる為、エンジンに排気ガスを再循環するラインの途中に、排気ガスを冷却する E G R クーラを装備したものがある（例えば、特許文献 1 参照。）。

【 0 0 0 3 】

図 4 は前記 E G R クーラの一例を示す断面図であって、図中 1 は円筒状に形成されたシェルを示し、該シェル 1 の軸心方向両端には、シェル 1 の端面を閉塞するようプレート 2, 2 が固着されていて、該各プレート 2, 2 には、多数のチューブ 3 の両端が貫通状態で固着されており、これら多数のチューブ 3 は略口径でシェル 1 の内部を軸心方向に延びている。

【 0 0 0 4 】

そして、シェル 1 の一方の端部近傍には、外部から冷却水入口管 4 が取り付けられ、シェル 1 の他方の端部近傍には、外部から冷却水出口管 5 が取り付けられており、冷却水 9 が冷却水入口管 4 からシェル 1 の内部に供給されてチューブ 3 の外側を流れ、冷却水出口管 5 からシェル 1 の外部に排出されるようになっている。

【 0 0 0 5 】

更に、各プレート 2, 2 の反シェル 1 側には、椀状に形成されたボンネット 6, 6 が前記各プレート 2, 2 の端面を被包するように固着され、一方のボンネッ

ト 6 の中央には排気ガス入口 7 が、他方のボンネット 6 の中央には排気ガス出口 8 が夫々設けられており、エンジンの排気ガス 1 0 が排気ガス入口 7 から一方のボンネット 6 の内部に入り、多数のチューブ 3 を通る間に該チューブ 3 の外側を流れる冷却水 9 との熱交換により冷却された後に、他方のボンネット 6 の内部に排出されて排気ガス出口 8 からエンジンに再循環するようになっている。

【 0 0 0 6 】

尚、図中 1 1 は冷却水入口管 4 に対しシェル 1 の直径方向に対峙する位置に設けたバイパス出口管を示し、該バイパス出口管 1 1 から冷却水 9 の一部を抜き出すことにより、冷却水入口管 4 に対峙する箇所に冷却水 9 の激みが生じないようにしてある。

【 0 0 0 7 】

ここで、チューブ 3 の配列は、図 5 に示す如く、シェル 1 に対し外周側のチューブ 3 を沿わせて並べると共にシェル 1 の軸線 O に中心のチューブ 3 a を配置するよう、同じ口径の複数のチューブ 3 を一定の間隔（ピッチ）でシェル 1 の軸線 O を中心とした同心の多重円周状に配列している。

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 - 2 1 3 4 2 4 号公報

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、複数のチューブ 3 を一定のシェル 1 の軸線 O を中心とした間隔で多重円周状に配列した場合であっても、排気ガス入口 7 から流れる高温の排気ガス 1 0 は中央側のチューブ 3 を多く流れる傾向にあるため、中心側のチューブ 3 が外周側のチューブ 3 より高温化して局所的な熱変形を生じる虞れがあると共に、熱交換率が悪くなるという問題があった。

【 0 0 1 0 】

本発明は上述の実情に鑑みて成されたもので、中心側のチューブを効率的に冷却するよう配置し得る E G R クーラを提供することを目的としている

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項 1 に記載の発明は、チューブと、該チューブを包囲するシェルとを備え、該シェルの内部に冷却水を給排し且つ前記チューブ内にディーゼルエンジンから排気ガスを導いて該排気ガスと前記冷却水とを熱交換するようにした EGR クーラであって、各チューブをシェルの軸線を中心とした同心の多重円周状に配列し、且つ円周状に配列されるチューブ間ピッチを外側の円周状位置から内側の円周状位置へ向かうに従って徐々に大きくするよう形成したことを特徴とするものである。

【0012】

このようにすれば、円周状に配列されるチューブ間ピッチを外側の円周状位置から内側の円周状位置へ向かうに従って徐々に大きくするよう形成するので、冷却水をシェルの内部へ供給した際には中央側のチューブ周囲に冷却水を多く流して中央側のチューブを効率的に冷却し、結果的に、高温の排気ガスが中央側のチューブを多く流れる傾向にあっても局所的な熱変形を防止することができると共に、熱交換率を向上させることができる。

【0013】

本発明の請求項 2 に記載の発明は、チューブと、該チューブを包囲するシェルとを備え、該シェルの内部に冷却水を給排し且つ前記チューブ内にディーゼルエンジンから排気ガスを導いて該排気ガスと前記冷却水とを熱交換するようにした EGR クーラであって、各チューブをシェルの軸線を中心とした同心の多重円周状に配列し、且つ多重に配置される円周間ピッチをシェルの径方向外側から中心へ向かうに従って徐々に大きくするよう形成したことを特徴とするものである。

【0014】

このようにすれば、多重に配置される円周間ピッチをシェルの径方向外側から中心へ向かうに従って徐々に大きくするよう形成するので、冷却水をシェルの内部へ供給した際には中央側のチューブ周囲に冷却水を多く流して中央側のチューブを効率的に冷却し、結果的に、高温の排気ガスが中央側のチューブを多く流れる傾向にあっても局所的な熱変形を防止することができると共に、熱交換率を向上させることができる。

【 0 0 1 5 】

本発明の請求項 3 に記載の発明は、チューブと、該チューブを包囲するシェルとを備え、該シェルの内部に冷却水を給排し且つ前記チューブ内にディーゼルエンジンから排気ガスを導いて該排気ガスと前記冷却水とを熱交換するようにした EGR クーラであって、各チューブをシェルの軸線を中心とした同心の多重円周状に配列し、且つ円周状に配列されるチューブ間ピッチを外側の円周状位置から内側の円周状位置へ向かうに従って徐々に大きくするよう形成すると共に、多重に配置される円周間ピッチをシェルの径方向外側から中心へ向かうに従って徐々に大きくするよう形成したことを特徴とするものである。

【 0 0 1 6 】

このようにすれば、中央側のチューブ間ピッチを外側の円周状位置から内側の円周状位置へ向かうに従って徐々に大きくするよう形成すると共に、円周間ピッチをシェルの径方向外側から中心へ向かうに従って徐々に大きくするよう形成するので、冷却水をシェルの内部へ供給した際には中央側のチューブ周囲に冷却水を多く流して中央側のチューブを効率的に冷却し、結果的に、高温の排気ガスが中央側のチューブを多く流れる傾向にあっても局所的な熱変形を確実に防止することができると共に、熱交換率を一層向上させることができる。

【 0 0 1 7 】

本発明の請求項 2 又は請求項 3 は、請求項 4 の如く、シェルの軸心に中心のチューブを配置し、且つ最も内側の円周状位置と中心のチューブとの円周間ピッチを最も大きくするよう形成することが好ましい。

【 0 0 1 8 】

請求項 4 の如く構成すると、最も排気ガスが流れる中心のチューブに対応して中央側の円周間ピッチを大きくするよう形成するので、冷却水をシェルの内部へ供給した際には中心のチューブ周囲に冷却水を多く流して中心のチューブを効率的に冷却し、結果的に、高温の排気ガスが中心のチューブを多く流れる傾向にあっても局所的な熱変形を確実に且つ容易に防止することができると共に、熱交換率を更に一層向上させることができる。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図示例と共に説明する。

【0020】

図1は本発明を実施する形態の第一例を示すものである。

【0021】

本形態の第一例において、チューブ3の配列は、シェル1に対し外周側のチューブ3を沿わせて並べると共にシェル1の軸線Oに中心のチューブ3aを配置するよう、同じ口径の複数のチューブ3をシェル1の軸線Oを中心とした同心の多重円周状に配列し、且つ円周状に配列されるチューブ間ピッチa, b, cを外側の円周状位置から内側の円周状位置へ向かうに従って徐々に大きくするよう形成している。

【0022】

ここで、複数のチューブ3を中心のチューブ3aの周囲に三重円周状に配列した場合で具体的に説明すると、図1に示す如く、外側で円周状に配列される第一のチューブ間ピッチaと、外側から二番目で円周状に配列される第二のチューブ間ピッチbと、外側から三番目で円周状に配列される第三のチューブ間ピッチcとは、第一のチューブ間ピッチaから第二のチューブ間ピッチb、第三のチューブ間ピッチcの順に大きくなるよう形成されている ($a < b < c$)。なお、チューブ間ピッチa, b, cとは、円周状に配列される複数のチューブ3において、隣接するチューブ軸心間の距離を意味している。

【0023】

このように第一例によれば、円周状に配列されるチューブ間ピッチa, b, cを外側の円周状位置から内側の円周状位置へ向かうに従って徐々に大きくするよう形成するので、冷却水をシェル1の内部へ供給した際には中央側のチューブ3, 3a周囲に冷却水を多く流して中央側のチューブ3, 3aを効率的に冷却し、結果的に、高温の排気ガスが中央側のチューブ3, 3aを多く流れる傾向にあっても局所的な熱変形を防止することができると共に、熱交換率を向上させることができる。

【0024】

図 2 は本発明を実施する形態の第二例を示すものである。

【 0 0 2 5 】

本形態の第二例において、チューブ 3 の配列は、シェル 1 に対し外周側のチューブ 3 を沿わせて並べると共にシェル 1 の軸線 O に中心のチューブ 3 a を配置するよう、同じ口径の複数のチューブ 3 をシェル 1 の軸線 O を中心とした同心の多重円周状に配列し、且つ多重に配置される円周間ピッチ a' , b' , c' をシェル 1 の径方向外側から中心へ向かうに従って徐々に大きくするよう形成している。

【 0 0 2 6 】

ここで、複数のチューブ 3 を中心のチューブ 3 a の周囲に三重円周状に配列した場合で具体的に説明すると、図 2 に示す如く、外側のチューブ 3 の円周状位置と外側から二番目のチューブ 3 の円周状位置との間で形成される第一の円周間ピッチ a' と、外側から二番目のチューブ 3 の円周状位置と外側から三番目のチューブ 3 の円周状位置との間で形成される第二の円周間ピッチ b' と、外側から三番目のチューブ 3 の円周状位置と中心のチューブ 3 a との間で形成される第三の円周間ピッチ c' とは、第一の円周間ピッチ a' から第二の円周間ピッチ b' 、第三の円周間ピッチ c' の順に大きくなるよう形成されている ($a' < b' < c'$)。なお、円周間ピッチ a' , b' , c' とは、シェル 1 の径方向に向かって隣接するチューブ軸心間の距離を意味している。

【 0 0 2 7 】

このように第二例によれば、多重に配置される円周間ピッチ a' , b' , c' をシェル 1 の径方向外側から中心へ向かうに従って徐々に大きくするよう形成するので、冷却水をシェル 1 の内部へ供給した際には中央側のチューブ 3 , 3 a 周囲に冷却水を多く流して中央側のチューブ 3 , 3 a を効率的に冷却し、結果的に、高温の排気ガスが中央側のチューブ 3 , 3 a を多く流れる傾向にあっても局部的な熱変形を防止することができると共に、熱交換率を向上させることができる。

【 0 0 2 8 】

又、シェル 1 の軸心に中心のチューブ 3 a を配置し、且つ最も内側の円周状位

置と中心のチューブ 3 a との円周間ピッチ c' を最も大きくするよう形成すると、最も排気ガスが流れる中心のチューブ 3 a に対応して中央側の円周間ピッチ c' を大きくするので、冷却水をシェル 1 の内部へ供給した際には中心のチューブ 3 a 周囲に冷却水を多く流して中心のチューブ 3 a を効率的に冷却し、結果的に、高温の排気ガスが中心のチューブ 3 a を多く流れる傾向にあっても局部的な熱変形を確実に容易に防止することができると共に、熱交換率を更に一層向上させることができる。

【 0 0 2 9 】

図 3 は本発明を実施する形態の第三例を示すものである。

【 0 0 3 0 】

本形態の第三例において、チューブ 3 の配列は、シェル 1 に対し外周側のチューブ 3 を沿わせて並べると共にシェル 1 の軸線 O に中心のチューブ 3 a を配置するよう、同じ口径の複数のチューブ 3 をシェル 1 の軸線 O を中心とした同心の多重円周状に配列し、且つ円周状に配列されるチューブ間ピッチ a , b , c を外側の円周状位置から内側の円周状位置へ向かうに従って徐々に大きくするよう形成すると共に、多重に配置される円周間ピッチ a' , b' , c' をシェル 1 の径方向外側から中心へ向かうに従って徐々に大きくするよう形成している。

【 0 0 3 1 】

ここで、複数のチューブ 3 を中心のチューブ 3 a の周囲に三重円周状に配列した場合で具体的に説明すると、図 3 に示す如く、外側で円周状に配列される第一のチューブ間ピッチ a と、外側から二番目で円周状に配列される第二のチューブ間ピッチ b と、外側から三番目で円周状に配列される第三のチューブ間ピッチ c とは、第一のチューブ間ピッチ a から第二のチューブ間ピッチ b 、第三のチューブ間ピッチ c の順に大きくなるよう形成されている ($a < b < c$) 。又、外側のチューブ 3 の円周状位置と外側から二番目のチューブ 3 の円周状位置との間で形成される第一の円周間ピッチ a' と、外側から二番目のチューブ 3 の円周状位置と外側から三番目のチューブ 3 の円周状位置との間で形成される第二の円周間ピッチ b' と、外側から三番目のチューブ 3 の円周状位置と中心のチューブ 3 a との間で形成される第三の円周間ピッチ c' とは、第一の円周間ピッチ a' から第

二の円周間ピッチ b' 、第三の円周間ピッチ c' の順に大きくなるよう形成されている ($a' < b' < c'$)。なお、チューブ間ピッチ a , b , c とは、第一例と略同様に、円周状に配列される複数のチューブ 3 において、隣接するチューブ軸心間の距離を意味し、円周間ピッチ a' , b' , c' とは、第二例と略同様に、シェル 1 の径方向に向かって隣接するチューブ軸心間の距離を意味している。

【0032】

このように第三例によれば、中央側のチューブ間ピッチ a , b , c を外側の円周状位置から内側の円周状位置へ向かうに従って徐々に大きくするよう形成すると共に、円周間ピッチ a' , b' , c' をシェル 1 の径方向外側から中心へ向かうに従って徐々に大きくするよう形成するので、冷却水をシェル 1 の内部へ供給した際には中心のチューブ 3 a 周囲に冷却水を多く流して中心のチューブ 3 a を効率的に冷却し、結果的に、高温の排気ガスが中心のチューブ 3 a を多く流れる傾向にあっても局部的な熱変形を確実に防止することができると共に、熱交換率を一層向上させることができる。

【0033】

又、シェル 1 の軸心に中心のチューブ 3 a を配置し、且つ最も内側の円周状位置と中心のチューブ 3 a との円周間ピッチ c' を最も大きくするよう形成すると、第二例と略同様に、最も排気ガスが流れる中心のチューブ 3 a に対応して中央側の円周間ピッチ c' を大きくするので、冷却水をシェル 1 の内部へ供給した際には中央側のチューブ 3, 3 a 周囲に冷却水を多く流して中央側のチューブ 3, 3 a を効率的に冷却し、結果的に、高温の排気ガスが中央側のチューブ 3, 3 a を多く流れる傾向にあっても局部的な熱変形を確実に防止することができると共に、熱交換率を更に一層向上させることができる。

【0034】

尚、本発明の EGR ケーラは、上述の形態例にのみ限定されるものではなく、多重円周状に配列されるチューブは三重以上の数もしくは二重でもよいこと、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0035】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の E G R クーラによれば、下記の如き種々の優れた効果を奏し得る。

【0036】

(I) 請求項 1 及び請求項 2 によれば、冷却水をシェルの内部へ供給した際には中央側のチューブ周囲に冷却水を多く流して中央側のチューブを効率的に冷却するので、高温の排気ガスが中央側のチューブを多く流れる傾向にあっても局部的な熱変形を防止することができると共に、熱交換率を向上させることができる。

【0037】

(II) 請求項 3 によれば、冷却水をシェルの内部へ供給した際には中央側のチューブ周囲に冷却水を多く流して中央側のチューブを効率的に冷却するので、高温の排気ガスが中央側のチューブを多く流れる傾向にあっても局部的な熱変形を確実に防止することができると共に、熱交換率を一層向上させることができる。

【0038】

(III) 請求項 4 によれば、最も排気ガスが流れる中心のチューブに対応して中央側の円周間ピッチを大きくするので、冷却水をシェルの内部へ供給した際には中心のチューブ周囲に冷却水を多く流して中心のチューブを効率的に冷却し、結果的に、高温の排気ガスが中心のチューブを多く流れる傾向にあっても局部的な熱変形を確実に容易に防止することができると共に、熱交換率を更に一層向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を実施する形態の第一例を示す概略断面図である。

【図 2】

本発明を実施する形態の第二例を示す概略断面図である。

【図 3】

本発明を実施する形態の第三例を示す概略断面図である。

【図 4】

従来の EGR クーラの一例を示す断面図である。

【図 5】

図 4 の V-V 方向矢視図である。

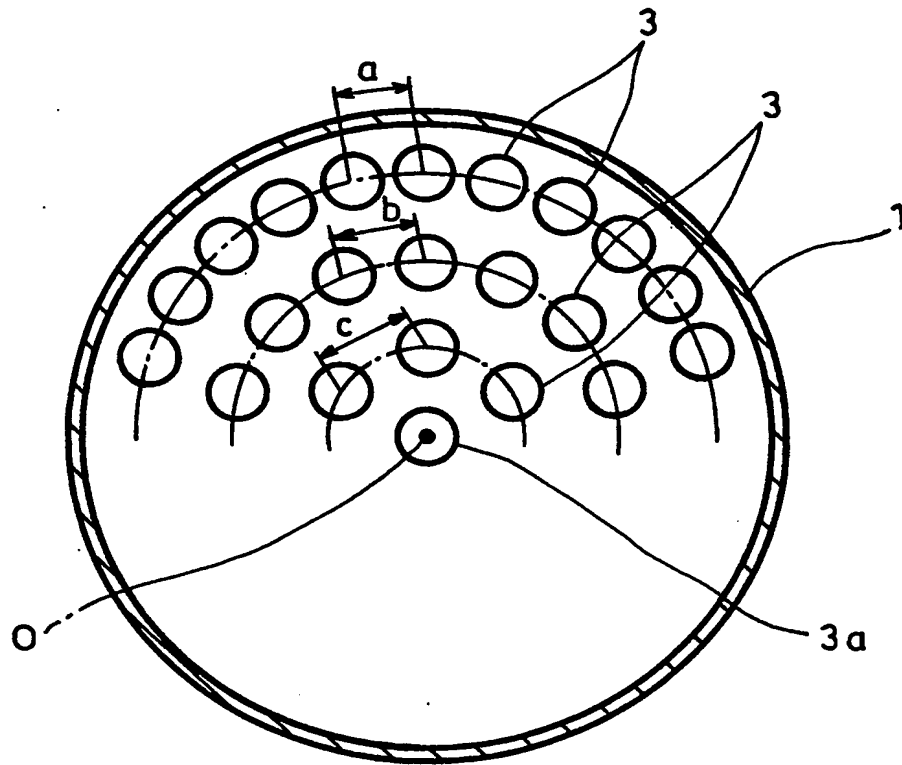
【符号の説明】

- 1 シェル
- 3 チューブ
- 3 a 中心のチューブ
- 9 冷却水
- 1 0 排気ガス
- a チューブ間ピッチ
- b チューブ間ピッチ
- c チューブ間ピッチ
- a' 円周間ピッチ
- b' 円周間ピッチ
- c' 円周間ピッチ

【書類名】

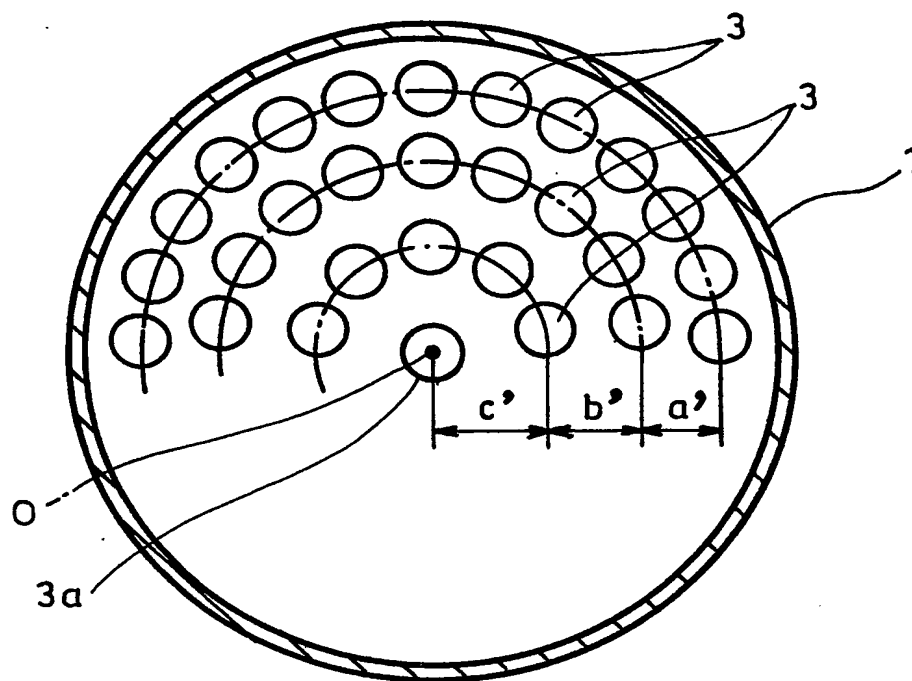
図面

【図 1】



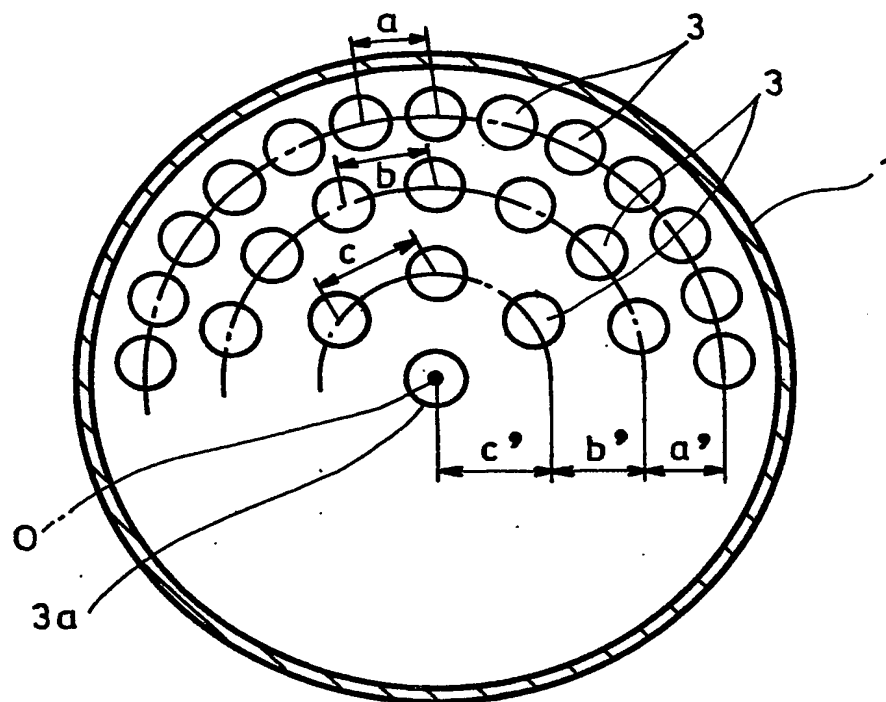
$$a < b < c$$

【図2】



$$a' < b' < c'$$

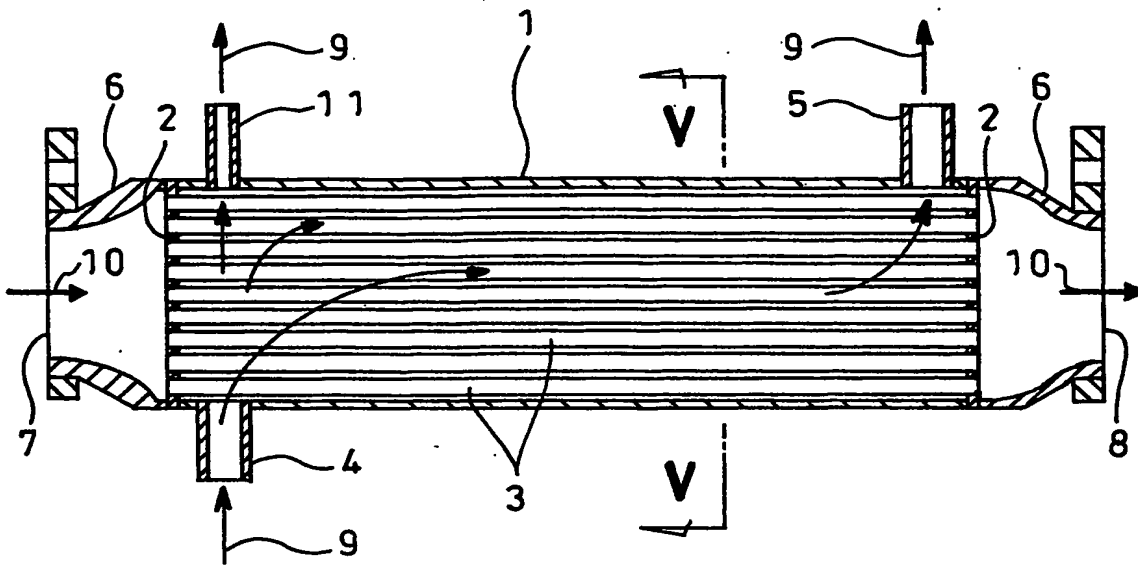
【図3】



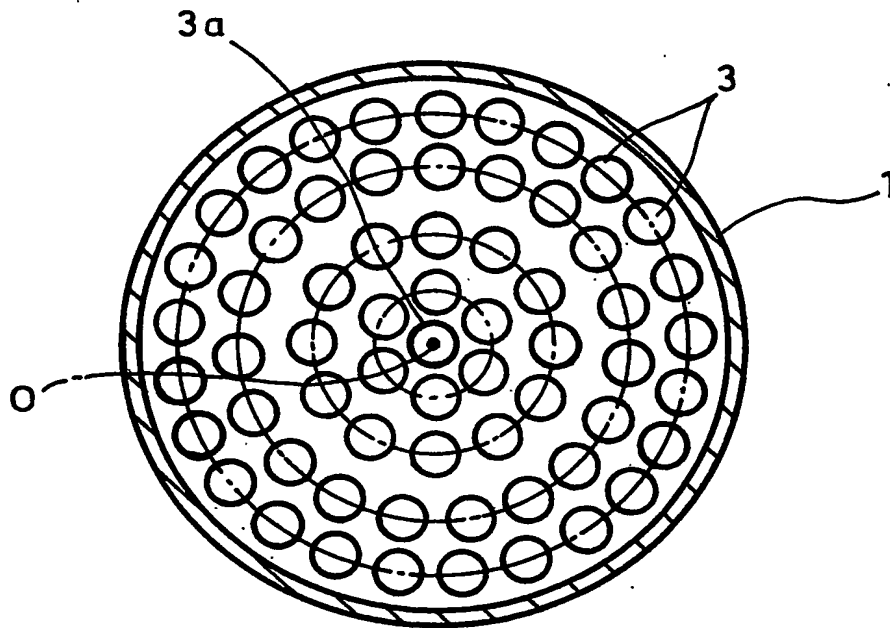
$$a < b < c$$

$$a' < b' < c'$$

【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 中心側のチューブを効率的に冷却するよう配置し得る E G R クーラを提供する。

【解決手段】 チューブ 3 と、チューブ 3 を包囲するシェル 1 とを備え、シェル 1 の内部に冷却水を給排し且つチューブ 3 内にディーゼルエンジンから排気ガスを導いて排気ガスと冷却水とを熱交換するようにした E G R クーラであって、各チューブ 3 をシェル 1 の軸線を中心とした同心の多重円周状に配列し、且つ円周状に配列されるチューブ間ピッチ a, b, c を外側の円周状位置から内側の円周状位置へ向かうに従って徐々に大きくするよう形成する。これにより、冷却水をシェル 1 の内部へ供給した際には中央側のチューブ 3, 3 a 周囲に冷却水を多く流して中央側のチューブ 3, 3 a を効率的に冷却するので、高温の排気ガスが中央側のチューブ 3, 3 a を多く流れる傾向にあっても局部的な熱変形を防止することができると共に、熱交換率を向上させることができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005463]

1. 変更年月日	1999年10月 8日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都日野市日野台3丁目1番地1
氏 名	日野自動車株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [594171230]

1. 変更年月日 1994年10月18日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都八王子市大和田町6丁目3番28号

氏 名 三共ラヂエーター株式会社